



**Bericht zum**

# **Breitbandatlas**

**Atlas für Breitband-Internet und digitalen Rundfunk  
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit**

**VORGEHENSWEISE**

im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit



**PLAN online GmbH**

Rheingoldallee 69, 15834 Rangsdorf

**Projektleitung:**

Dipl. Ing. Arne Koerdt

**Bearbeitung:**

Dipl. Ing. Arne Koerdt (PLAN online)

Dipl.-Wirt.-Inform. Jahn Rentmeister (freier Mitarbeiter)

Rangsdorf, Juli 2005

# 1 Vorgehensweise

## 1.1 ABGRENZUNGEN

Der Breitbandatlas beschreibt die Versorgung und Nutzung von Breitband-Internet und digitalem Rundfunk in Deutschland.

### Inhaltliche Abgrenzung

Sowohl beim Breitband-Internet als auch beim digitalen Rundfunk bezieht sich die Untersuchung nur auf die benannten Techniken. Die über diese Techniken angebotene Dienste, Programmangebote oder Inhalte sind nur mittelbar Gegenstand der Untersuchung.

Alle Geldbeträge sind in Euro angegeben.

### Breitband-Internet

Die Untersuchung bezieht sich auf die Bereitstellung von breitbandigen Internetanschlüssen. Im Bereich Breitband-Internet wurden im Rahmen des Breitbandatlas folgende acht Techniken untersucht:

- DSL
- Funk
- Glasfaser
- Kabel
- PLC
- Satellit
- UMTS
- WLAN-Hotspots

In seinen Empfehlungen bezieht sich der Bericht überwiegend auf in der öffentlichen Diskussion bereits bekannte Vorschläge. Diese werden neu bewertet, sofern sich diese Neubewertung aus den im Rahmen der Studie erhobenen Daten ergibt. Die Studie betont zudem einige in der Fachdiskussion bisher weniger beachtete Aspekte. Die Empfehlungen gehen dennoch nur vereinzelt über den allgemeinen Konsens der Diskussion zur Breitband-Förderung hinaus.

Ansätze, die zwar die Breitband-Entwicklung fördern könnten, aber stark nachteilige Folgen in anderen Bereichen hätten oder nicht zu finanzieren wären, werden in den Handlungsempfehlungen nicht eingehend betrachtet. Hierzu zählen beispielsweise:

- Subventionierung von Ausbau oder Nutzung von Breitband-Internet
- Universaldienste-Verpflichtungen DSL (Anschlusspflicht für alle Haushalte)
- „politische Preise“ für die Teilnehmeranschlussleitung
- Auftreten von Kommunen als Breitband-Anbieter

Bei der Betrachtung der Kosten werden lediglich die Kosten des jeweiligen Kernproduktes betrachtet. Eigenständig als Produkt vermarktete Vorbedingungen (Telefonanschlüsse) sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

### Digitaler Rundfunk

Im Rahmen der Studie waren folgende Techniken zum digitalen Rundfunk Gegenstand der Untersuchung:

- DAB
- DRM
- DVB-C
- DVB-H
- DVB-S
- DVB-T

### **Räumliche Abgrenzung**

Die Untersuchung bezieht sich – sofern nicht anders vermerkt – auf das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland. Es werden Beispiele aus anderen Staaten herangezogen, um eine Einordnung der Situation in Deutschland im internationalen Kontext zu ermöglichen und positive Beispiele und Initiativen aus dem Ausland auf ihre Übertragbarkeit hin zu überprüfen.

### **Zeitliche Abgrenzung**

Alle Aussagen zur derzeitigen Situation beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf den Stand der Datenerhebung.

Für die Datenerhebung wurde der Stichtag 31.03.2005 festgelegt. Netzerweiterungen, die bis zum Fertigstellungstermin der Studie (Ende Juni 2005) vollständig umgesetzt wurden, sind soweit bekannt berücksichtigt worden.

Darüber hinaus werden Aussagen zur voraussichtlichen Entwicklung unter bestimmten Annahmen getroffen. Diese Prognosen beruhen auf begründeten Annahmen. Wir weisen jedoch darauf hin, dass die tatsächliche Entwicklung davon abweichen kann.

### **Sprachliche Abgrenzung**

Im Breitbandatlas wird zur sprachlichen Vereinfachung der Begriff der Bundesnetzagentur (BNetzA) grundsätzlich an Stelle der früheren Bezeichnung RegTP verwendet. Dies gilt auch für alle Nennungen, die sich auf den Zeitpunkt vor der Umbenennung der Institution am 13.07.2005 beziehen. Lediglich bei Zitaten oder der Benennungen in Quellen wird weiterhin die bisherige Bezeichnung beibehalten.

### **Haftungsausschluss**

Der Breitbandatlas im Internet dient nur einer Erstinformation. Der vorliegende Bericht beschreibt auf Grundlage der erhobenen Daten die aktuelle Situation sowie die voraussichtliche Entwicklung. Die Daten sowie die darauf aufbauenden Aussagen sind aufgrund der beschriebenen Methodik mit einer gewissen Unsicherheit behaftet.

Wir übernehmen daher keine Haftung für private oder gewerbliche Entscheidungen sowie insbesondere mögliche Investitionen, die (auch) auf Grundlage dieser Studie getroffen werden.

## 1.2 METHODIK

Die Untersuchung zielt darauf ab, einen umfassenden Marktüberblick über die betrachteten Wirtschaftsbereiche zu erhalten.

Dazu wurden die Anbieter von Breitband-Internetzugängen sowie die Sendernetzbetreiber von digitalem Rundfunk befragt. Als Sekundärquellen wurden zudem Studien, Berichte und Pressemeldungen herangezogen.

Nicht einbezogen wurden Anbieter von Diensten, Programmangeboten oder Inhalten. Auch eine Nutzerbefragung war nicht Gegenstand der Studie. Quantitative oder qualitative Nutzerdaten haben daher ausschließlich über Anbieterinformationen und Sekundärquellen Eingang in die Studie gefunden. Insbesondere bei frei empfangbaren Angeboten im Bereich digitaler Rundfunk konnten daher keine Nutzerdaten erhoben werden.

Die Anbieter von Breitband-Internetzugängen und die Sendernetzbetreiber von digitalem Rundfunk spielen aufgrund der gewählten Methodik eine zentrale Rolle. Um die Ziele des Breitbandatlas zu erreichen, war daher die Kooperation mit den anbietenden Unternehmen sowie mit Verbänden, Institutionen und Behörden notwendig.

### Beschaffung Basisdaten

Als Voraussetzung für die Darstellung und Umwandlung der Informationen wurden folgende wesentlichen Basisdaten beschafft:

- Einwohnerzahlen je Gemeinde  
(Quelle Destatis / Stand 30.09.2004)
- Haushaltsgrößen je Gemeindegrößenklasse und Bundesland  
(Quelle Destatis / Stand Mai 2003)
- HVT-Abgrenzungen und Standorte  
(Quelle DT AG / Stand Mai 2005)
- Gemeindegrenzen  
(Quelle DDS GmbH / Stand Dezember 2003)
- Zuordnung Postleitzahlen zu Gemeinde  
(Quelle Deutsche Post AG / Stand Januar 2005)

### Beteiligung Telekommunikationsverbände

In allen Verfahrensstufen wurden sechs Telekommunikationsverbände (ANGA, BITKOM, breko, eco, FRK und VATM) eingebunden. Mit den Verbänden wurde das Vorhaben in einer Startveranstaltung am 15. November 2004 diskutiert. In der Folgezeit fand ein regelmäßiger Dialog mit den Verbänden statt. Dabei ging es insbesondere um folgende Punkte:

- Kontaktdaten von Mitgliedsunternehmen
- Rückmeldungen zu den Entwürfen der Fragebögen
- Aufforderung der Mitgliedsunternehmen zur Teilnahme an der Befragung
- Kommunikation zwischen PLAN online, BMWA und Mitgliedsunternehmen

Die Einbindung der Telekommunikationsverbände war eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung des Projektes.

Auf Anregung der Verbände wurde zunächst geprüft, ob Teile der benötigten Daten bereits beim statistischen Bundesamt oder der BNetzA vorliegen, um eine eventuelle Doppelerhebung zu vermeiden. Erst nachdem diese Rückfragen ergeben hatten, dass bislang keine ähnlich gelagerte Erhebung durchgeführt wurde, begann die Voranfrage.

Darüber hinaus wurden die Rückmeldungen der Verbände in die Fragebögen zur Hauptanfrage eingearbeitet.

## Entwicklung Fragebögen

Der Fragebogen wurde von der PLAN online GmbH in enger Abstimmung mit dem BMWA erstellt. Dabei wurde versucht, die Datenverfügbarkeit und die Bereitschaft der Unternehmen zur Datenbereitstellung möglichst weitgehend auszureizen, ohne durch eine Überforderung den Rücklauf der Fragebögen entscheidend zu verringern.

Um optimale Ergebnisse zu erreichen, wurden die Erfahrungen einer Voranfrage sowie die Rückmeldungen der Telekommunikationsverbände und einzelner weiterer Unternehmen nach gemeinsamer Abwägung mit dem BMWA in die Fragebögen der Hauptanfrage eingearbeitet.

### Aufbau

Insgesamt wurden drei Fragebögen erstellt. Ein Fragebogen mit allgemeinen Informationen sowie jeweils ein Fragebogen für Breitband-Internet und digitalen Rundfunk:

- Im Fragebogen mit **allgemeinen Fragen** wurden Informationen zum Unternehmen abgefragt. Neben einer kurzen Selbstdarstellung waren hier die angebotenen Techniken anzugeben. Bei der Erhebung der Techniken wurde zwischen Angeboten auf Basis eigener Infrastruktur und Resellerangeboten unterschieden. Durch diese Unterscheidung sollten Doppelzählungen bei der Verfügbarkeit und der Nutzung vermieden werden.
- Der Fragebogen zum **Breitband-Internet** war in sechs Bereiche aufgeteilt. Er enthielt Fragen zu:
  - Techniken (auf die sich der Fragebogen bezieht)
  - Verfügbarkeit
  - Nutzung
  - Preisen
  - Prognosen

Am Ende des Fragebogens finden sich zudem Differenzierungen für die einzelnen Techniken. Diese sind erforderlich, da aufgrund der Vielzahl der betrachteten Techniken nicht alle Technikbereiche identisch behandelt werden konnten.

- Der Fragebogen zum **digitalen Rundfunk** ähnelt vom Aufbau her dem Fragebogen zum Breitband-Internet. Da der Empfang von digitalem Rundfunk – von einigen Bezahlfernsehangeboten abgesehen – weitgehend kostenfrei ist, wurde auf Fragen zu Preisen verzichtet. Auch darüber hinaus wurden die Fragen an die Anforderungen des Technikbereiches angepasst.

Insgesamt enthalten die Fragebögen 34 Fragen. Einige Fragen bestehen aus mehreren Teilfragen. Die Fragen zur Verfügbarkeit und Nutzung waren regional differenziert zu beantworten. Die Daten wurden auf Ebene der einzelnen Gemeinden erhoben. Alternativ bestand für die Anbieter die Möglichkeit, die Angaben auf Ebene der Postleitzahlen oder der Hauptverteiler / Anschlussbereiche (HVTs / AsBs) vorzunehmen.

Trotz der Umrechnungsprobleme, die sich daraus ergeben, war es notwendig, den Unternehmen diese verschiedenen Bezugsebenen anzubieten, da Daten auf Gemeindeebene in den Unternehmen häufig nicht vorliegen. Der Rücklauf wäre daher sehr gering ausgefallen, wenn man auf dem Gemeindebezug bestanden hätte.

Bezugsebene für die Angaben ist die Zahl der Haushalte in den benannten räumlichen Einheiten (Gemeinde / Postleitzahl / HVT). Dies gilt auch bei Anbietern und Angeboten, die sich ausschließlich an Gewerbekunden richten. Dieses Vorgehen war erforderlich, da keine Zahlen zu den Gewerbebetrieben auf Ebene der Gemeinden vorlagen und eine eindeutige Abgrenzung von Gewerbe- und Privatkunden (Freiberufler, Teilzeitbeschäftigte, Heimarbeit...) nicht möglich war. Zudem wäre sonst eine Vergleichbarkeit der Werte nicht gegeben.

### Definition Nutzerprofile

Es wurden für den Bereich Breitband-Internetzugang drei Nutzungsprofile definiert, die übliche Nutzungsgewohnheiten abbilden sollen. Diese sind insbesondere Grundlage für die Ermittlung der Preise.

Alle benannten Profilmeregkmale sind Mindestwerte. Die Anbieter waren daher aufgefordert, bei der Preisermittlung das jeweils günstigste Angebot zu benennen, das alle der jeweils geforderten Kriterien erfüllt. Eine Übererfüllung einzelner Aspekte wurde nicht positiv verrechnet.

Für die Technikbereiche WLAN-Hotspots und UMTS wurden diese Nutzerprofile nicht zugrunde gelegt. Sie sind hier aufgrund abweichender Einsatzfelder dieser Techniken nicht in vergleichbarer Weise anwendbar.

Nutzungs-profile	GB/Monat	h/Tag	KBit/s downstream	KBit/s upstream
Minimalnutzer	1 (davon 100 MB upstream)	0,66	>128	128
Normalnutzer	5 (davon 500 MB upstream)	2,5	768	128
Intensivnutzer	20 (davon 2.000 MB upstream)	24	2.000	256

**Tab 1: Nutzerprofile Breitband-Internet für Preisvergleiche**

### Auswahl Unternehmen

Der Fragebogen zum Breitband-Internet wurde an alle Firmen versendet, die breitbandige Internetanschlüsse für private und gewerbliche Endkunden in den Technikbereichen DSL, Glasfaser, TV-Kabel NE4, Powerline, Satellit, UMTS, WiMax, WLAN oder WLL anbieten. Zusätzlich wurden Anbieter von TV-Kabel der NE3 einbezogen.

Nicht angesprochen wurden reine Hersteller, Verkäufer und Installateure von Endgeräten, Leitungen und Vermittlungstechnik. Auch Firmen, die ausschließlich Dienstleistungen in den Bereichen Carrier oder DataCenter anbieten, wurden nicht angeschrieben.

Der Fragebogen zum digitalen Rundfunk ging nur an die Firmen, die als Sendernetzbetreiber für digitalen Rundfunk mit den Techniken DAB, DRM, DVB-C, DVB-H, DVB-S oder DVB-T tätig sind. Hierzu zählen insbesondere auch die TV-Kabelanbieter. Nicht angesprochen wurden reine Programmanbieter wie beispielsweise lokale Radiosender.

Ziel der Studie ist eine möglichst vollständige Erhebung aller Anbieter der betrachteten Techniken. Es wurde daher versucht, alle Unternehmen zu identifizieren, die zu den oben genannten Gruppen gehören. Dazu wurden folgende Quellen genutzt:

- Auflistung Bundesnetzagentur
- Aufstellung Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
- Listen der Landeswirtschaftsministerien (Umfrage BMWA)
- Informationen der Telekommunikationsverbände
- Eigene Erhebungen der PLAN online GmbH
- Themenportale im Internet
- Angaben der IHKs

Aufgrund der großen Zahl und der Breite der genutzten Quellen gehen wir davon aus, die seit Jahresbeginn 2005 existierenden größeren Anbieter weitgehend vollständig erfasst zu haben.

Insgesamt wurden 477 Unternehmen angeschrieben. Bei Firmengruppen und Holdings wurde jeweils nur die Dachgesellschaft kontaktiert. Eine Befragung der einzelnen Tochtergesellschaften erfolgt über die Dachgesellschaft.



## **Ablauf Datenerhebung**

Die Datenerhebung zum Breitbandatlas beruht auf einer freiwilligen Befragung. Die Unternehmen wurden also nicht zur Beteiligung am Fragebogen gezwungen. Daher musste ein großer Aufwand betrieben werden, um einen hohen Datenrücklauf zu erreichen.

### Voranfrage (14.01.2005 – 14.02.2005)

Am 14. Januar 2005 wurden mit zwölf Unternehmen eine Voranfrage durchgeführt. Die Unternehmen wurden so ausgewählt, dass eine möglichst große Spannweite im Hinblick auf Größe, Techniken, Struktur und Versorgungsgebiet abgedeckt wurde.

Im Anschreiben wurden die Firmen um eine Beantwortung der Fragebögen bis zum 14. Februar 2005 gebeten. Im Verlauf der Voranfragezeitraumes wurden alle Unternehmen der Voranfrage durch die PLAN online GmbH jeweils mehrmals telefonisch um Rückmeldungen zum Aufbau der Fragebögen und um die Übersendung entsprechender Daten gebeten.

Im Rahmen der Voranfrage lieferten fünf Unternehmen fristgerecht Daten. Die gelieferten Informationen waren nur in zwei Fällen vollständig.

### Versendung Fragebögen Hauptanfrage (15.03.2005 / 16.03.2005)

Am 15. und 16. März 2005 wurden Firmen und Firmengruppen mit der Bitte um Beteiligung angeschrieben. Als Abgabefrist wurde der 14. April 2005 kommuniziert. Zusammen mit dem BMWA wurde ein internes Fristende definiert.

Die Unternehmen wurden in Abhängigkeit von den verfügbaren Kontaktdaten angeschrieben. Soweit möglich, wurden personalisierte E-Mails an einen konkreten Ansprechpartner gesendet. Wenn entsprechende Daten nicht zur Verfügung standen, wurden die Unternehmen mit nicht personalisierten Anschreiben oder per Post kontaktiert.

Insgesamt wurden zu diesem Zeitpunkt 404 Firmen angeschrieben. 110 Anschreiben wurden per Brief versendet. Die übrigen Firmen erhielten die Anfrage per E-Mail. Von 226 Unternehmen waren konkrete Ansprechpartner bekannt. Die übrigen Firmen wurden ohne Ansprechpartner kontaktiert. Auch nach der Erstversendung der Fragebögen wurden noch weitere Anbieter in die Befragung aufgenommen.

### Erinnerungsschreiben Hauptanfrage (05.04.2005 / 06.04.2005)

Zur Erhöhung der Rücklaufquote wurde am 05. und 06. April 2005 allen bis dahin identifizierten Anbietern ein zweites Schreiben mit der Bitte um Beantwortung der Fragebögen zugesendet. In dem Schreiben wurde noch einmal ausdrücklich an das Fristende erinnert. Gleichzeitig wurde auf die Möglichkeit einer Fristverlängerung hingewiesen.

Insgesamt wurde das Erinnerungsschreiben an 444 Anbieter versendet. Nach der Versendung der Erinnerungsschreiben stieg die Zahl der Rückmeldungen und Rückfragen deutlich an.

### Telefonische Betreuung

Aufgrund der großen Zahl konnten nicht alle Unternehmen gleich intensiv betreut werden. Daher wurden vor Beginn der Befragung in Abstimmung mit dem BMWA 40 Unternehmen (34 Breitband-Internet / 6 digitaler Rundfunk) von besonderer Relevanz identifiziert. Die Rückmeldung dieser Unternehmen war für das Gelingen des Projektes von besonderer Bedeutung.

Diese Kernanbieter wurden zusätzlich mindestens zwei mal telefonisch kontaktiert. Darüber hinaus wurden das BMWA sowie vereinzelt die zuständigen Verbände bei fehlender Rückäußerung eingebunden. Das Bemühen um eine Datenlieferung dieser Firmen wurde auch über das formale Fristende hinaus aktiv fortgesetzt.

### Betreuung DT AG

Die DT AG ist nicht nur ein Anbieter mit beträchtlicher Marktmacht, sondern auch Betreiber wesentlicher Infrastrukturen und damit ein zentraler Lieferant von Basisdaten. Daher waren die Konsultationen mit der Deutschen Telekom AG besonders intensiv.

### Digitaler Rundfunk

Im Bereich digitaler Rundfunk gestaltete sich die Datenbeschaffung besonders aufwändig. Im Rahmen der Datenbeschaffung wurden folgende Stellen eingebunden (in der zweiten Zeile jeweils das Ziel der Einbindung):

- **Sendernetzbetreiber (alle Projektbüros DVB-T, Digitalradiogesellschaften)**  
– Datenbeschaffung und Freigabe der Daten –
- **Zentrale Programmanbieter (ARD-Anstalten, ZDF, Radiosender)**  
– Datenbeschaffung und Freigabe der Daten –
- **Landesmedienanstalten**  
– Berechnung der Empfangsbereiche, Koordination –
- **T-Systems International (TSI)**  
– Berechnung der Empfangsbereiche, Koordination –
- **con terra GmbH**  
– Berechnung der Empfangsbereiche –
- **Bundesnetzagentur (BNetzA)**  
– Berechnung der Empfangsbereiche –
- **Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM)**  
– Umwandlung der Berechnung in Vektorgraphiken –
- **Leiter der Technischen Kommission Landesmedienanstalten**  
– Abstimmung der Berechnungsparameter –
- **Kommission digitaler Zugang Landesmedienanstalten**  
– Koordination und Abstimmung der Standards –
- **Koordinationsrunden der ARD**  
– Koordination und Abstimmung der Standards –
- **Koordinationsrunden Technischen Leiter Landesmedienanstalten**  
– Koordination und Abstimmung der Standards –
- **Direktorenkonferenz der Landesmedienanstalten**  
– Koordination und Abstimmung der Standards –
- **Institut für Rundfunkversorgung (IRT)**  
– Koordination, Datenfreigabe, Berechnungen –

### Rückfragen

Die angeschriebenen Unternehmen hatten die Möglichkeit, technische, inhaltliche oder organisatorische Fragen schriftlich, per E-Mail, per Fax oder per Telefon an die PLAN online GmbH zu richten. Alle Rückfragen wurden an Werktagen innerhalb von 24 Stunden qualifiziert beantwortet.

### **Antworten**

Alle Unternehmen hatten zwei Möglichkeiten, die Fragen der Fragebögen zu beantworten:

- Internet-Formular
- PDF-Formular

Alle beteiligten Firmen erhielten einen allgemeinen Erläuterungstext sowie ein Unterstützungsschreiben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit. Darin wurde die Bedeutung der Studie für die Arbeit des Ministerium im Bereich Breitband-Internet und digitaler Rundfunk betont und der Status der PLAN online GmbH in Rangsdorf als Auftragnehmer bestätigt.

Zusätzlich erhielten alle Anbieter Zugang zu einem passwortgeschützten Bereich im Internet. Hier konnten die Fragebögen über ein Internetformular eingegeben werden. Hierzu wurden die Anschreiben mit individuellen Benutzernamen und Passwörtern versehen.



In den Anschreiben fand sich zudem ein Hinweis auf die Internetseite, auf der alle Fragebögen zur Studie in Form von PDF-Formularen heruntergeladen werden konnten. Die per E-Mail versendeten Anfragen erhielten zusätzlich die jeweiligen PDF-Fragebögen im Anhang.

Die regional differenzierten Fragen sollten in Form von Datenbanken beantwortet werden. Diese konnten per Datenträger, per E-Mail oder als Upload über das Internet-Formular versendet werden. Alternativ bestand die Möglichkeit, über eine Kartenfunktion im Internet den Versorgungsgrad direkt einzugeben.

Als Sicherheitsmerkmale wurden die Übersendung von verschlüsselten E-Mail-Dateien oder die Datenübergabe per Datenträger angeboten. Nicht elektronisch ausgefüllte Fragebögen wurden grundsätzlich nicht angenommen.

### 1.3 DATENLAGE

#### Datenrücklauf

##### Datenrücklauf Breitband-Internet

Insgesamt wurden im Rahmen der Untersuchung von 127 Breitband-Internet-Anbietern Daten geliefert. 87 Unternehmen haben konkrete Verfügbarkeitsdaten bereit gestellt.

Von den am Anfang des Prozesses definierten 34 Kernanbietern haben 33 sich an der Befragung beteiligt. 31 Unternehmen haben konkrete Verfügbarkeitszahlen geliefert. Darunter befinden sich auch die größten DSL-Infrastrukturanbieter, fast alle großen Kabelanbieter, alle vier UMTS-Lizenzinhaber sowie die größten Satellitenanbieter.

Insgesamt stehen 299 Datensätze zur Verfügung. Jeder Anbieter hat im Schnitt Informationen zu 2,4 Techniken angegeben. 197 Datensätze stammen von Infrastrukturanbietern. 102 Datensätze beziehen sich auf Reseller. Die Datensätze verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Technikbereiche.

Technik	Anzahl Datensätze				
	gesamt	Verfügbarkeit		Nutzung	
		Eigene Infrastruktur	Reseller	Eigene Infrastruktur	Reseller
DSL	90	28	22	12	2
Funk	34	10	5	2	2
Glasfaser	69	17	3	8	1
Kabel	37	15	1	7	-
PLC	8	2	1	1	-
Satellit	19	9	10	-	-
UMTS	9	4	-	-	-
WLAN-Hotspots	33	4	1	-	-
<b>Summe</b>	<b>299</b>	<b>89</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>5</b>

**Tab 2: Datenrücklauf Breitband-Internet**

Die überwiegende Zahl der Daten wurde per Internetformular eingegeben. Lediglich 33 Anbieter haben Ihre Daten ganz oder teilweise mit Hilfe der PDF-Formulare ausgefüllt. 26 Firmen haben sich in die Internetanwendung eingeloggt, aber keine Daten geliefert. Hier haben vermutlich Inhalt und Umfang des Fragebogens eine Antwort verhindert.

Von der Möglichkeit einer Fristverlängerung haben 42 Firmen Gebrauch gemacht. Neun dieser Anbieter haben trotz Fristverlängerung keine Daten geliefert. Nur zehn Unternehmen haben ausdrücklich erklärt, nicht teilnehmen zu wollen.

Alle Anbieter mussten zumindest eine Technik angeben, um in den Breitbandatlas aufgenommen zu werden.

##### Datenrücklauf digitaler Rundfunk

Im Bereich digitaler Rundfunk haben sich 27 Unternehmen und Sendernetzbetreiber beteiligt.

Insgesamt liegen 35 Datensätze vor. 32 Datensätze stammen von Anbietern mit eigener Infrastruktur. Drei Datensätze beziehen sich auf Reseller im Bereich DVB-C.

Trotz eines hohen Aufwandes konnte insbesondere bei den Verfügbarkeitsdaten kein mit dem Bereich Breitband-Internet vergleichbarer Datenrücklauf erreicht werden. Die Datensätze verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Technikbereiche:

Technik	Anzahl Datensätze	
	Verfügbarkeit	
	Gemeinde	PDF / TIF
DAB	2	9
DVB-C	7	-
DVB-S	2	-
DVB-T	1	2

**Tab 3: Datenrücklauf Digitaler Rundfunk**

Als problematisch haben sich insbesondere die Technikbereiche DAB und DVB-T erwiesen. Dies hängt mit den technisch heterogenen und organisatorisch dezentralen Strukturen in diesem Bereich zusammen. Als hinderlich für die Datenbeschaffung haben sich insbesondere folgende Faktoren erwiesen:

- In jedem Bundesland und jedem Projektgebiet sind Datenbestände unterschiedlicher Form und Qualität vorhanden. Auch die technischen Möglichkeiten unterscheiden sich deutlich.
- Die Digitalradiogesellschaften und DVB-T Projektbüros sind technisch überwiegend nicht in der Lage, die benötigten Berechnungen selbst durchzuführen und die angefragten Daten ohne Hilfe anderer Akteure zu erstellen. Sie sind dafür auf externe Dienstleister angewiesen.
- Für die Berechnung sind je nach Sendernetzbetreiber unterschiedliche Firmen und Institutionen zuständig. Diese greifen auf unterschiedliche Programme zurück. Nur wenige Firmen und Institutionen sind in der Lage eine bundesweite Berechnung für einen Technikbereich durchzuführen.
- Die BNetzA verfügt über die erforderliche Technik für bundesweite Berechnungen und könnte die erforderlichen Basisdaten erhalten. Sie sieht sich aber aus organisatorischen und rechtlichen Gründen nicht in der Lage, die für das Projekt Breitbandatlas erforderlichen Berechnungen durchzuführen und zu veröffentlichen.
- Die Firma T-Systems International (TSI) ist in der Lage, alle erforderlichen Berechnungen in den Bereichen DAB und DVB-T bundesweit durchzuführen. In den Bereichen, in denen Sie unmittelbar als Sendernetzbetreiber auftritt (neue Bundesländer ohne Berlin/Brandenburg), hat Sie sich zu einer Bereitstellung von PDF-Dateien bereit erklärt. In den übrigen Bereichen bestand letztendlich keine Bereitschaft, die Dienstleistung unentgeltlich zu erbringen.
- Die Firma TSI kann die erstellten Berechnungen nur als Rastergraphiken (TIF / PDF) ausspielen. Für die erforderliche Bereitstellung im Vektorgraphikformat wären zusätzliche Arbeitsschritte über andere Stellen erforderlich gewesen.
- Die con terra GmbH ist in der Lage, im Bereich DVB-T bundesweit alle erforderlichen Berechnungen durchzuführen. Sie ist jedoch nicht bereit, diese Dienstleistung ohne ein entsprechendes Entgelt zu erbringen.
- Das von den öffentlich-rechtlichen Rundfunksendern betriebene Institut für Rundfunktechnik wurde erst zu einem Zeitpunkt eingeschaltet, als es bereits nicht mehr möglich war, die Finanzierung und Organisation von Berechnungen zu organisieren oder diese sogar selbstständig durchzuführen.
- Zur Harmonisierung der Ergebnisse sind einheitliche Berechnungsstandards erforderlich. Auch nach der Beschaffung von Berechnungsparametern vom Leiter der technischen Kommission der Landesmedienanstalten wurde wiederholt das Bedürfnis nach einer weiteren Abstimmung geäußert.



- Auch über die Frage der Berechnungsparameter hinaus bestand seitens der Programmanbieter und Sendernetzbetreiber das Bedürfnis nach einer zeitlich aufwändigen Abstimmung untereinander. Dadurch kam ein teilweise vorhandenes Interesse an einer offensiven Vermarktung der digitalen Technik im Rahmen des Projektes Breitbandatlas nicht wirksam zum Tragen.
- Von PLAN online unternommene Bemühungen um eine Organisation der Datenumwandlung in ein Vektorformat, um die Freigabe der Darstellung durch die Sendernetzbetreiber sowie um die Finanzbeschaffung für die erforderlichen Berechnungen und Umwandlungen wurden nie ernsthaft aufgegriffen.

Lediglich für die Regionen Bayern und Berlin/Brandenburg konnten dank engagierter Einzelpersonen und guter technischer Ausstattung einige Daten in der angefragten Form geliefert werden. Die Bayerische Landeszentrale für neue Medien hat zudem eine Unterstützung bei der Umwandlung der Daten in ein bearbeitbares Format zugesagt. Einige weitere Stellen (z. B. Digitalradio Nord) haben sich aktiv für eine Lösung eingesetzt.

Insgesamt wurde die mit dem Breitbandatlas gegebene Chance jedoch nicht gesehen und das Vorhaben von zu wenigen Stellen ernsthaft unterstützt. Daher war ein besseres Ergebnis nicht zu erzielen.

#### Sonstige Datenquellen

Zusätzlich zu den im Rahmen der Befragung erhaltenen Daten wurden als weitere Datenquellen insbesondere öffentlich zugängliche Studien, Internetseiten sowie Pressemeldungen hinzugezogen. Eine Auflistung findet sich im Literaturverzeichnis der Gesamtstudie.

### **Datenqualität**

#### Aktualität

Die Befragung zum Breitbandatlas hat den Stichtag 31.03.2005. Netzerweiterungen, die bis zum Fertigstellungstermin Ende Juni 2005 vollständig umgesetzt wurden, sind soweit bekannt berücksichtigt worden. Später geplante Netzausbauten wurden auch bei bekanntem Realisierungstermin nicht berücksichtigt.

Die Datenerhebung endete formal am 14. April 2005. Die letzten Daten wurden bis Mitte Mai 2005 angenommen. Danach wurden aufgrund von Plausibilitätsprüfungen, Nachfragen und Nacherhebungen noch vereinzelte Änderungen vorgenommen.

#### Vollständigkeit

Durch die gewählte Methodik einer Primärerhebung auf freiwilliger Basis stellen die dargestellten Werte lediglich einen unterschiedlich großen Teil des Gesamtmarktes dar. Direkte Aussagen zum Gesamtumfang von Verfügbarkeit und Nutzung einer Technik sind daher in den meisten Fällen nicht möglich.

Die als Kernanbieter definierten Unternehmen besitzen überwiegend umfangreiche eigene Infrastruktur. Hier war der Rücklauf durch die intensive Betreuung besonders gut. Dadurch kann die Verfügbarkeit vieler Techniken recht gut abgebildet werden.

Eine Vollerhebung ist allerdings in keinem Bereich gegeben. Teilweise wurden jedoch Werte mittelbar anhand von Abweichungen von anderen bekannten Teilwerten sowie über Hochrechnungen geschätzt. Die so ermittelten Aussagen beinhalten eine überdurchschnittlich große Ungenauigkeit. Die Daten sind entsprechend gekennzeichnet.

Die beste Datenlage besteht im Bereich DSL. Hier ist die DT AG im Besitz wesentlicher Teile der Kerninfrastruktur. Daher konnten durch die Datenlieferung des Unternehmens fundierte Aussagen zur Gesamtverfügbarkeit von DSL gemacht werden.

Im Bereich der Nutzung ist die Aussagekraft der Daten trotz der Lieferung aktueller Informationen durch die DT AG deutlich geringer. Dies ist insbesondere auf die nicht voll-

ständigen Beteiligung konkurrierender Infrastruktur-Anbieter und der geringen Beteiligung der großen Reseller zurückzuführen.

Zusätzlich zu den DSL-Daten der DT AG stehen im Bereich der Nutzung insgesamt nur 439 Datenfelder von 24 Anbietern zur Verfügung. In allen übrigen Bereichen sind die Nutzungsdaten daher nur für lokale Aussagen verwendbar.

Der Wert des Breitbandatlas liegt in seiner regional differenzierten und technikübergreifenden Datenbasis. In der Ermittlung von Gesamtzahlen zu Verfügbarkeit und Nutzung einzelner Techniken sind andere Quellen vermutlich genauer.

<b>Datenlage Breitbandatlas</b>			
<b>(Anteil der Daten im Vergleich zum Stand Ende 2004)</b>			
<b>Technik</b>	<b>Verfügbarkeit in Zahl der Haushalte</b>		
	<b>Breitbandatlas (gerundet)</b>	<b>BNetzA Ende 2004</b>	<b>Veränderung (2004=100%)</b>
<b>DSL</b>	35.700.000 <sup>1</sup>	35.200.000 <sup>2</sup>	101,42
<b>Funk</b>	947.000	keine Werte	-
<b>Glasfaser</b>	39.122.000	39.122.000	100,00
<b>Kabel</b>	4.829.000	>3.000.000	(160,96)
<b>PLC</b>	163.000	155.000	104,92
<b>Satellit</b>	39.122.000	39.122.000	100,00
<b>UMTS</b>	24.232.000	keine Werte	-
<b>Technik</b>	<b>Nutzung in Zahl der Haushalte</b>		
	<b>Breitbandatlas (gerundet)</b>	<b>BNetzA Ende 2004</b>	<b>Veränderung (2004=100%)</b>
<b>DSL</b>	7.689.000	6.700.000	114,77
<b>Funk</b>	3.000	keine Werte	-
<b>Glasfaser</b>	574.000	keine Werte	-
<b>Kabel</b>	32.000	145.000	22,00
<b>PLC</b>	8.600	9.300	92,47
<b>Satellit</b>	-	40.000	-
<b>UMTS</b>	-	keine Werte	-

**Tab 4: Vergleich der Daten zu Verfügbarkeit und Nutzung verschiedener Techniken mit den Angaben der BNetzA**

#### Richtigkeit

Alle Informationen wurden soweit möglich auf Plausibilität hin überprüft. Dazu wurden folgende Wege gewählt:

- Identifikation unklarer, uneindeutiger Daten
- Durchsicht auf offensichtlich unkorrekte Daten
- Automatisierte Prüfung sachlogischer Plausibilitätskriterien
- Stichprobenweise Überprüfung anhand öffentlich zugänglicher Quellen

Bei den sachlogischen Prüfungen wurden insgesamt elf Tests durchlaufen. Die genauen Inhalte der Tests sind dem Anhang *Plausibilitätsprüfung* in der Langfassung der Studie zu entnehmen.

<sup>1</sup> Hochrechnung auf Basis von Angaben der DT AG. Annahme einer gleichen Verfügbarkeit aller Haushalte wie bei Haushalten mit T-COM-Anschluss.

<sup>2</sup> Der Wert zur DSL-Verfügbarkeit stammt nicht von der BNetzA. Berechnung absoluter Haushaltszahlen aus Prozentwerten nach OECD (2005) / Paltridge (2004), S. 12.

In den Fällen, in denen aufgrund eines der Plausibilitäts-Checks eine Unkorrektheit der Daten vermutet wurde, wurde zunächst versucht, die offenen Punkte über frei zugängliche Medien zu ermitteln (Preise, Bandbreiten, Kundengruppen).

Konnte auf diesem Wege keine eindeutige Klärung herbeigeführt werden, wurden die betroffenen Anbieter in der Regel direkt kontaktiert. Ihnen wurde jeweils eine Frist zur Präzisierung und Korrektur der Daten eingeräumt. Nicht innerhalb der gesetzten Frist korrigierte oder begründete Daten wurden gestrichen.

Darüber hinaus wurden Pressemeldungen zur Verfügbarkeit verschiedener Techniken stichprobenartig mit den erhobenen Daten verglichen.

Die Pressemitteilung der DBD Deutsche Breitband Dienste GmbH, die DSL-Versorgung liege deutlich unter den von der DT AG angegebenen Werten, wurde auf Nachfrage von der DBD nicht unterlegt und wurde daher nicht berücksichtigt.

### Genauigkeit

Durch die Datenerhebung und -verarbeitung entstehen Ungenauigkeiten. Ungenauigkeiten ergeben sich aus folgenden Faktoren:

- **Überschneidungen**  
Die Überschneidung der Versorgungsbereiche mehrerer Infrastruktur-Anbieter oder Techniken in einer Gemeinde kann mit den vorliegenden Daten nicht präzise ermittelt werden. Die Verfügbarkeit kann nur anhand plausibler Annahmen geschätzt werden. In der Regel wird vereinfacht der Infrastrukturanbieter mit der jeweils höchsten Abdeckung in einer Gemeinde als Gesamtverfügbarkeit angenommen. Eine genaue Gesamtverfügbarkeit kann auf Grundlage dieser Daten nicht ermittelt werden.
- **Bezugsebenen**  
Die Daten konnten in unterschiedlichen räumlichen Bezugsebenen angegeben werden. Für eine einheitliche Darstellung mussten die Daten aus der Postleitzahlen-Ebene oder der HVT-Ebene auf die Gemeindeebene umgerechnet werden. Die Zuordnung zu den Gemeinden erfolgt auf Basis der Flächenanteile. Hier wird vereinfachend eine Gleichverteilung der Einwohner über die Fläche einer Gemeinde angenommen. Bei Postleitzahlen wurde zusätzlich von einer Gleichverteilung über die Anzahl der Postleitzahlenbezirke ausgegangen.
- **Einwohner/Haushalte**  
Bezugsebene für die Berechnung von Verfügbarkeit und Nutzung ist die Zahl der Haushalte je Gemeinde. Es liegen keine Haushaltszahlen je Gemeinde vor. Um zur Haushaltszahl je Gemeinde zu gelangen, wurden die Einwohnerdaten durch die durchschnittlichen Haushaltsgrößen je Bundesland und Gemeindegrößenklasse geteilt. Dieser Vorgang ist nur eine statistische Annäherung und beinhaltet daher weitere Ungenauigkeiten.
- **Großstädte**  
In größeren Städten ist die Darstellung auf Ebene der Gemeinden sehr grob. Dort werden durch die unterschiedlichen Versorgungsgrade innerhalb der Bezugsebene bereits große Mittelungen vorgenommen. Kleine – aber für den einzelnen Nutzer womöglich entscheidende – Netzlücken fallen durch Rundung leicht aus der Betrachtung.
- **Netzebenen**  
Die Angaben zur Verfügbarkeit bei der Technik Kabel beziehen sich überwiegend auf die Netzebene 3. Die Zahl der Haushalte die real einen Kabelanschluss nutzen können weicht, davon ab. Der Grad der Abweichung variiert zwischen den Anbietern stark. Eine genaue Abschätzung der Verfügbarkeit auf der Ebene der Haushalte ist daher nicht möglich.
- **Originaldaten**  
Die von den Anbietern übersendeten Originaldaten haben trotz Plausibilitätsprüfung eine sehr unterschiedliche Qualität. Teilweise basieren diese auf exakten Berechnungen, teilweise auf groben Schätzungen und Annahmen.

### Datenqualität DSL

Es liegen präzise Daten zu Verfügbarkeit und Nutzung je Anschlussbereich von der DT AG vor. Die Werte je Anschlussbereich berücksichtigen alle Faktoren, die zu einer Nicht-Versorgung führen können. Die räumliche Verteilung der Gebiete ohne Verfügbarkeit innerhalb eines Anschlussbereiches ist nicht bekannt.

Insbesondere in ländlichen Bereichen überdeckt ein Anschlussbereich oft mehrere Gemeinden. In einem zu 75 % erschlossenen Anschlussbereich können dadurch beispielsweise auch vollständig nicht erschlossene Gemeinden liegen. Eine weitere räumliche Präzisierung des Ergebnisses erschien dringend erforderlich.

Die Lage der Verfügbarkeitsgebiete innerhalb der Anschlussbereiche wurde daher vereinfacht anhand der genauen Position der HVTs und eines Verfügbarkeitsradius berechnet. Nur Flächen innerhalb eines Anschlussbereiches, die maximal 3.500 m von einem HVT entfernt liegen, wurden als versorgt gekennzeichnet.

Die Entfernung von 3.500 m entspricht bei einem Umwegefaktor von 1,2 (die Leitungen folgen in der Regel dem Straßenverlauf) einer realen Leitungslänge von 4.200 m. Diese Leitungslänge kann – in Abhängigkeit von der Qualität der Leitungen – als realistischer Durchschnittswert angesehen werden.

Zusätzlich wurden die Verfügbarkeitsbereiche an den Grenzen der Anschlussbereiche beschnitten, wenn diese weniger als 3.500 m Luftlinie vom Standort des HVT entfernt lagen.

Mit Hilfe der so präzisierten Daten wurde für die Analysen des Berichtes eine Umrechnung auf Gemeindeebene durchgeführt. Dadurch wurde die Zahl der als nicht versorgt dargestellten Gemeinden erhöht und eine viel bessere Annäherung an die Realität erreicht.

Im Einzelfall kann die reale Versorgungssituation von der vereinfacht ermittelten Verfügbarkeitsdarstellung abweichen. Die Versorgung kann auch außerhalb der als versorgt errechneten Gebiete möglich oder der reale Einzugsbereich geringer sein. In den meisten Fällen werden durch dieses Vorgehen jedoch sowohl Anschlussbereiche ohne DSL-Versorgung als auch Versorgungsprobleme aufgrund von Leitungslängen ziemlich genau erfasst.

Lediglich die Lage von Glasfasergebieten sowie die damit verbundenen Einschränkungen der Verfügbarkeit können nicht räumlich präzisiert werden. Anschlussprobleme aufgrund von Glasfaser gehen jedoch über die Einfärbung des Versorgungsgebietes entsprechend des Versorgungsgrades in die Darstellung ein.

## **Darstellung**

### Darstellungsebene

Die Darstellungsebene für den Breitbandatlas ist die Gemeinde. Alle Daten wurden unabhängig von der räumlichen Ebene der Basisdaten auf Gemeindeebene dargestellt. Eine Aggregation der Werte auf Ebene von Landkreisen, Regionen oder Bundesländern wurde nach Absprache mit den Datenlieferanten nicht vorgenommen.

Aufgrund der besonderen Relevanz, der technischen Besonderheiten sowie der guten Datenlage gibt es bei DSL eine Darstellung auf Ebene der Anschlussbereiche. Für die Darstellung auf Ebene der Anschlussbereiche wurde entsprechend dem oben beschriebenen Verfahren ein vereinfachtes Versorgungsgebiet in einer maximalen Entfernung von 3.500 m Luftlinienentfernung um einen HVT errechnet.

Bei einer Auswahl von DSL in der Suchfunktion der Internetanwendung wird die Verfügbarkeit innerhalb dieser (vereinfacht angenommenen) Verfügbarkeitsfläche dargestellt. Die Einfärbung der Versorgungsfläche bezieht sich auf den Versorgungsgrad entsprechend der Daten der DT AG für den gesamten AsB.

Diese Darstellung ermöglicht eine bessere Abschätzung der Versorgungsbereiche als eine Darstellung auf Gemeindeebene. Sie ist jedoch nur eine Annäherung an die Realität. Eine absolute Genauigkeit ist nur mit adressscharfen Daten zu erreichen. Diese lagen für das Projekt nicht vor.

### Kategorien

Trotz einer Datenerhebung mit präzisen Werten ist lediglich eine Darstellung von 6 Kategorien je Gemeinde und Technik möglich. Eine präzisere Darstellung ist aufgrund der beschriebenen Unsicherheitsfaktoren nicht seriös abzubilden. Die Grenzen für die Kategorien wurden für die Verfügbarkeit wie folgt gesetzt:

0 – 2 %	nicht versorgt
> 2 bis 25 %	wenig versorgt
> 25 bis 50 %	teilweise versorgt
> 50 bis 75 %	weitgehend versorgt
> 75 bis 95 %	überwiegend versorgt
> 95 bis 100 %	weitestgehend versorgt

Die Grenzen für die Kategorien wurden für die Nutzung wie folgt gesetzt:

0 %	keine Nutzung
> 0 bis 7,5 %	sehr geringe Nutzung
> 7,5 bis 15 %	geringe Nutzung
> 15 bis 22,5 %	durchschnittliche Nutzung
> 22,5 bis 30 %	überdurchschnittliche Nutzung
> 30 %	stark überdurchschnittliche Nutzung

### Sonderfälle

- **Glasfaser**  
Bei der Technik Glasfaser wird eine Vollversorgung für gewerbliche Großkunden angenommen, wenn mindestens ein Anbieter eine Glasfaser-Anbindung angegeben hat. Unternehmen mit entsprechend großen Datenvolumen werden erfahrungsgemäß auch über größere Strecken angebunden. Eine Differenzierung des Versorgungsgrade innerhalb der Gemeinden erschien daher nicht sinnvoll.
- **Hotspots**  
Bei WLAN-Hotspots wurden alle Orte mit mindestens einem Hotspot als teilweise versorgt dargestellt. Hotspots haben nur eine geringe räumliche Ausdehnung. In der Regel werden nur einzelne Hotels, Cafés oder Plätze versorgt. Eine Darstellung anhand der versorgten Haushalte macht daher keinen Sinn. Da die Hotspots sich in der Regel an öffentlich zugänglichen Räumen befinden, sind diese im „mobilen“ Einsatz potenziell für viele Bürger nutzbar.
- **UMTS**  
Bei UMTS wird der jeweils höchste Versorgungsgrad dargestellt. Es werden immer alle Anbieter benannt, wenn in einer Gemeinde mindestens ein Unternehmen UMTS anbieten kann. Eine Information für jeden Anbieter einzeln wäre wegen des zügigen Netzausbaus schnell überholt.

### Einschränkungen

- Die Darstellung erfolgt zum Schutz von Geschäftsgeheimnissen nicht für einzelne Anbieter, sondern je Technik.
- Da die Überdeckung der Werte einzelner Techniken nicht bekannt ist, kann keine fundierte Aussage zur Gesamtverfügbarkeit über verschiedene Techniken gemacht werden.



### **Berechnungen**

Die Angaben zum durchschnittlichen Transfervolumen und zur durchschnittlichen Nutzungsdauer geben jeweils das arithmetische Mittel aller Angaben an und sind nicht nach Nutzerzahlen gewichtet. Auch die Angaben zu den Tarifarten wurden nicht nach Kundenzahlen gewichtet. Da nur wenige Unternehmen plausible Nutzungszahlen geliefert haben, wäre die Datenbasis ansonsten für belastbare Aussagen zu gering geworden.